

## Supersonic vibration driven motor device

Patent Number: ☐ US4548090  
Publication date: 1985-10-22  
Inventor(s): SASHIDA TOSHIKU (JP)  
Applicant(s):: SASHIDA TOSHIKU (JP)  
Requested Patent: ☐ JP55125052  
Application Number: US19840589034 19840312  
Priority Number(s): JP19790031955 19790319  
IPC Classification:  
EC Classification: B06B1/00, H01L41/09E  
Equivalents: ☐ BE882321, ☐ DE3010252, ☐ GB2047978, JP1264258C, JP59037672B,  
☐ NL8001582

### Abstract

A supersonic vibration driven motor comprising a supersonic oscillator and a mass rotationally driven thereby. The oscillator is provided with a vibration disc secured thereto on an end face thereof opposite to the mass to be driven. The mass is integrally formed with a plurality of plate-shaped resilient vibratory pieces annularly arranged on the end face opposite to the oscillator and axially extending at a predetermined angle of inclination relative to the axis of the mass, the vibration disc and vibratory pieces being located so as to come in contact with each other at their end portions, whereby vibratory displacement of the supersonic oscillator is transformed into rotational movement of the mass by way of flexible deformation of the vibratory pieces. Alternatively, the resilient vibratory pieces may be formed integrally with the vibration disc. A plurality of supersonic oscillators may be annularly arranged and located so as to come in contact with the end face of the mass so that operational phases of the respective supersonic oscillators have a predetermined phase relationship ensuring even and smooth rotation. A plurality of supersonic oscillators integrally formed with vibratory pieces and arranged in linear alignment may be located so as to come in contact with a mass to be linearly driven, whereby vibratory displacement of the supersonic oscillators is transformed into linear movement of the mass by way of flexible deformation of the vibratory pieces.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-125052

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 02 K 7/06

識別記号

庁内整理番号  
2106-5H

⑬ 公開 昭和55年(1980)9月26日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 4 頁)

⑭ 超音波振動を利用したモーター装置

⑮ 特 願 昭54-31955

⑯ 出 願 昭54(1979)3月19日

⑰ 発 明 者 指田年生

東京都世田谷区柏谷2丁目1番

8号

⑱ 出 願 人 指田年生

東京都世田谷区柏谷2丁目1番

8号

⑲ 代 理 人 弁理士 磯野道造

明 細 書

1. 発明の名称

超音波振動を利用したモーター装置

2. 特許請求の範囲

- (1) ケーシング本体内に一端に振動板を設けた単数又は複数の超音波振動子の前記一端面と、回転軸の一端面とを相互に対向する位置に固定配置し、両者間に該回転軸の軸心に対して適当な角度で傾けて設けた板状又は棒状の振動片を、一方側の前記一端面と一体形成する事により、超音波振動子の往復運動を回転軸の回転運動に変換する事を特徴とする超音波振動を利用したモーター装置。
- (2) 前記一端に振動板を設けた超音波振動子の前記一端面と相互に対向する回転軸側の一端面を平板状又は棒状とする事により、超音波振動子の運動を直進運動に変換する事を特徴とする特許請求の範囲第1項記載の超音波振動を利用したモーター装置。

3. 発明の利便な説明

本発明は超音波振動を利用して、これを回転運動又は直進運動に変換するモーター装置に関するものである。

従来から広く用いられている各種モーター装置は、その駆動力源として電磁力を応用したものと内燃機関の力を応用したものがほとんど全てであつて各種用途に使われている。しかしこれら装置の大きさや重量、及び回転力(トルク)等は、用いられる材料によつて一定の制限を受けるものである。何故ならば、上記因子は用いられる材料の磁気的特性等によつて決められるものであり、これらの特性を超えた装置は回転駆動を行なう事が不可能となる為である。

本発明はこれら従来の各種モーター装置と異なり、超音波の持つ強力な振動エネルギーを回転又は直進運動に変換することによつて小形にして軽量のモーター装置を得る事を目的として考えられたものである。

本発明の他の目的は構造簡潔にして低価格で提供可能なモーター装置を得る事にある。

以下図面に従つて本発明に係る超音波振動を利用したモーター装置の実施例を説明する。第1図は本発明に係る装置の一部断面図であり、図中11はケーシング本体であつてその内部の一方側には超音波振動子12が、左右の往復振動可能に装置され、他方側には回転軸13がベアリング14を介して回転可能に内嵌されており、12と13の一端面とが相互に対面するように配設される。更に回転軸13の一端面上に板状又は棒状の振動片15が、該回転軸の軸心に対して適当な角度で傾けて一体に設けられ、一方超音波振動子12の一端面上は振動板16が固定され、該振動板16と振動片15の端面とが接する位置に保持される。17はベアリング固定ネジであり、18は回転軸を固定するナット、19はコイル、20はカバー部分である。第2図は振動板拡大図であり、超音波振動子12の一端面に固定された振動板16に於いて、回転軸13の一端面上に振動片15が回転軸の軸心に対して傾けて固定され、ベアリング等の軸

-3-

により、X方向に $\Delta X$ だけ変位した場合、振動片15の一端面15aを+X方向に押すが、回転軸13は固定されている為、第5図に示す傾斜角 $\theta$ とX方向の変位 $f$ による分力 $f_x$ が生じて、回転軸13に対してこれを+Y方向に押し上げる力が働き、 $\Delta Y_1$ だけ移動せしめる。次に第4図(ウ)の如く振動板16が-X方向に $-\Delta X$ だけ変位した場合には、振動板16の一端面16aと、振動片15の一端面15aとが離脱して、両者間に摩擦力が働かなくなつて15a部分は、固有振動の周期によつて+Y方向に移動するものであり、且つこの期間も回転軸は慣性力によつて+Y方向へ $\Delta Y_2$ だけ移動する。更に振動板16が振動を継続する事によつて再び(ウ)の状態となつて前記動作をくり返す事になり、回転軸13の回転が継続して行なわれる事になる。

第6図は以上の動作状態を時間 $t$ を用いてグラフ化したものであるが同図(A)は振動板16の運動を示し、同図(B)は振動片15の一端面15aの運動を示して示したものであつて、これは振動

-5-

受14によつて保持されている。振動片15を構成するには、回転軸13を形成する金属体の一端側の中心部に対して、金属体の断面半径より若干小さい半径を有する円形状の孔部をくり抜き形成し、残りの周縁部分に対して、予め設定した角度の切込みを加える事によつて作成する事ができる。第3図は第2図のX-X'面、即ち上記の如く作成した振動片を正面から観察した図であり、回転軸13の周縁部分に切込によつて振動片15が突起して形成されている。尚切込み部分は第2図に示した如く右側上方に形成するものと、図示しない右側下方に形成するものがある。

次に実際の駆動状態の原理を説明すると、まず第4図(A)に示す如く、振動板16の一端面16aと、振動片15の一端面15aの接している最下部を $\phi$ の座標の原点とする。この時振動片15の軸心に対する傾き $\theta$ は振動板16と振動片15の摩擦角より小さくしておく必要がある。次に同図(B)の如く振動板16が振動開始する事

-4-

片15自身の振動 $M$ と、回転軸13の運動 $N$ とを合成したものに相当する。尚時間 $t$ から $t_0$ の間は振動板16と振動片15とが接触しており、且回転軸13を回転駆動させ、時間 $t$ から $t_0$ の間は振動板16と振動片15とが離脱しており、回転軸13は慣性移動しているものである。

このように本発明は、超音波振動子の振動板16の振動運動を振動片15によつて回転軸の運動に変換する事を特徴とするものであつて、振動片15は回転軸の軸心から離れた位置にある為、回転軸はトルクを伝達されて、所望の回転を継続するものである。

第7図、第8図は本発明の別の実施例であり、第7図(A)において、21は複数個の振動子でその一端に振動片22が、振動子と一体に形成されている。振動片22は第1図、第2図の実施例と同様に回転軸23の軸心に対して傾けて設けてある。そのY-Y'面図を同図(B)に示してあるが、回転軸23の周縁部分23'に対して前記振動片22が点線に示す位置で接触し、該振動

-6-

片22の左右方向への振動運動によつて回転軸23を回転駆動させるものである。この駆動部の振動子は同一の動作状態ではなく、位相を変えて交互に動作するように設定して回転軸の回転状態をなめらかにする事が可能である。

第8図の場合は複数の振動子31を直列に並べて、その各々を振動子支持部材32を用いて結合させたものであり、各振動子31の一端に所定の角度を持つて切込み形成した振動片33が設けられており、振動子31の上下方向への振動に伴つて、平板状又は棒状の部材34を矢印の方向へ直進運動として変換させるものである。

以上本発明に係る超音波振動を利用したモーター装置に関して、その駆動原理及び実施例の詳細な説明を行ったが、従来各種モーター装置と異なり、本発明は超音波の持つ強力な振動エネルギーを回転又は直進運動に変換するという画期的手法によつて成るものであつて強力な回転力、駆動力を持つ小形軽量のモーター装置

が得られるという大きな効果を有しており、あらゆる用途に適用する事が可能であるという点で極めて有効なものである。

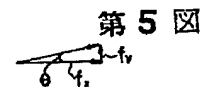
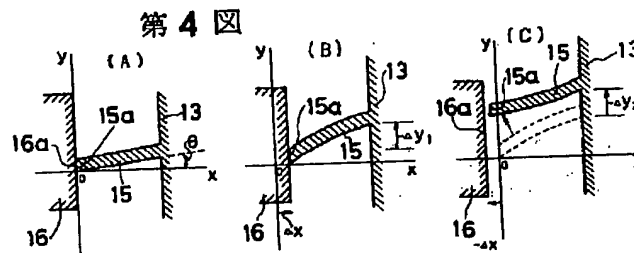
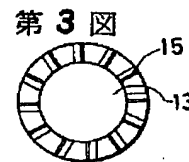
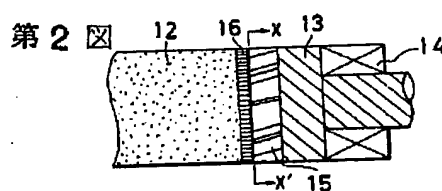
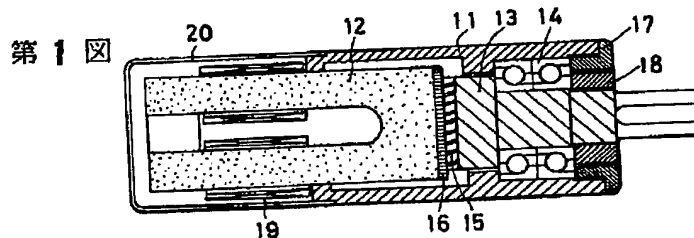
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る装置の一部断面図であり、第2図は差部拡大図、第3図は第2図のX-X'面図、第4図は駆動状態を説明する原理図、第5図は動作状態と時間との関係を示すグラフ図、第7図、第8図は本発明の他の実施例を各々示す。

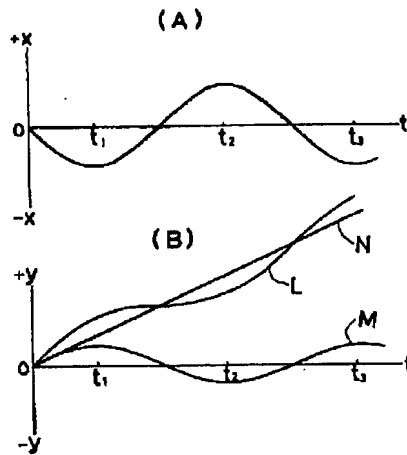
11…ケーシング本体、12…超音波振動子、13…回転軸、14…ベアリング、15…振動片、16…振動板、17…ベアリング固定ネジ、18…ナット、19…コイル、20…カバー部分、21…振動子、22…振動片、23…回転軸、31…振動板、32…振動板支持部材、33…振動片、34…平板状又は棒状の部材。

特許出願人 指田 年 生  
代理人弁理士 野 道 進

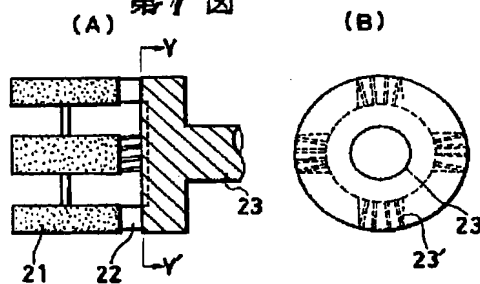
-8-



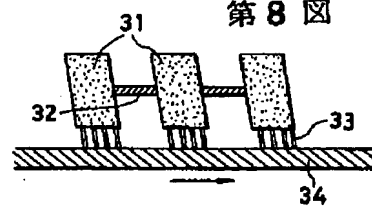
第6図



第7図



第8図



手続補正書(方式)

昭和54年7月6日

特許庁長官 殿  
(特許庁審判長  
(特許庁審査官

殿)  
殿)

1 事件の表示

特願昭54-31955号

2 発明の名称

超音波振動を利用したモーター装置

3 補正をする者

事件との関係 出願人

住所

氏名 種田 年生

4 代理人

住所 〒101 東京都千代田区東神田2丁目1番1号

氏名 (G441) 弁護士 磯野 道造

電話 (03) 863-5855 (代表)

5 補正命令の日付

昭和54年6月26日(発送日)

6 補正の対象

明細書の「図面の簡単な説明」の欄

7 補正の内容

明細書の第8頁第7行目「第4図は駆動状態を説明する原理図」の次に「第5図は第4図に説明する動作における傾斜角θと変位fxによる分力fyとの関係を示す図」を挿入する。

